双子葉類側生前葉の着生方向に関する研究

第2報 オオオナモミ

熊 沢 正 夫*

Masao KUMAZAWA*: Analytical Studies on the Anodic and Cathodic Positions of
Prophylls in Some Dicotyledonous Plants II. *Xanthium canadense*

1963年4月15日 受付

前報¹⁾では研究方法および所見の一部を概括的に記述したのみで、個々の種属について詳しく触れることができなかった。したがって本報では、まずオオオナモミ (*Xanthium canadense* Mill.) について 1954 年以降の研究結果を具体的に記述する。

著者在住の名古屋市内に自生しているものはすべてオオオナモミであり、オナモミ (*Xanthium strumarium* L.) の方は見かけたことがない。研究に利用した材料植物は 1954 年度では、すべて付近に自生していたもののみであるが、1955年度以降は主としてその種子を採取し、栽培したものを用いた。

本属では2個の果実は多数のとげをそなえる総包で完全に包まれていて、1個の果実の観を呈する。この1対のうちの1個は向軸側、他の1個は背軸側に位置する。前者の種子(便宜上向軸種子と呼ぶ)はやや小型であり、同時に休眠性が強いが、後者の種子(背軸種子)は前者に比べて大形であり、休眠性が弱い。向軸種子・背軸種子の重量比はおおよそ 75:100 である。

本報で最初に記述する 1954—1956 年度の研究は材料植物の個々が、背軸種子・向軸種子のいずれから発育したものか、まったく無関心に行なわれたものであるから、当然両者がある比率で混合しているものと考えられる。したがって本報後節において、両型の種子を区別して下種して得た材料植物についての所見をあらためて比較検討する。

本研究費用の一部は文部省科学研究交付金による

* 名古屋大学教養部生物学教室 Biological Laboratory, Department of General Education, Nagoya University, Nagoya, Japan.

第一次側枝前葉の退向型頻度

多数の個体について前報で示した方法により、子葉節から順次に上位の節にわたり、その葉腋から発生する第一次側枝前葉の着生方向が退向型か否かを集計した結果が Table 1 であり、退向型頻度をグラフに示したものが、Fig. 1A である。このグラフを更に簡素化して表現したものが第1報 Fig. 4A における肉太曲線である。本報 Table 1 には第12節位までの側枝前葉についての集計しか示していないが、第12節位以高においても栄養生長のつづくかぎり、グラフの傾向は変わらない。ただし生殖生長期にはいると、主軸上の尋常葉はしだいに小形となり、ついにりん片状の包となるとともに、主軸頂端は球状の雄性頭花に終わる。下部の葉腋または包腋には主として何個かの雌性頭花が疎穂状に着生するが、さらに高所では主軸の節間は特に短縮し、側枝は主として雄性頭花の疎穂となる。雄性頭花のみが側生する部分は主軸では頂端 5—10 節ぐらいである。このような主軸頂端部付近の第一次側枝(この場合雌性または雄性頭花からなる疎枝)の前葉退向型頻度を示したものが Fig. 1B である。ただしこの場合個体によって主軸の総節数が異なるので、微小なりん片であっても、その着生位置からこれを前葉と確認できる主軸最上位の第一次側枝(この場合雄性頭花枝)の着生する節を第N節と名づけ、これを基準として下方へ 20 節までの第一次側枝前葉の着生位置を50個体について集計した。Fig. 1B はその資料をグラフで示したものである。

Fig. 1 の両図で明らかなように、本種の第一次

Table 1. Frequency of primary branches with a cathodic prophyll.

Subtending leaf number in genetic sequence	C 1	C 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Number of primary branches with a cathodic prophyll	363	397	341	442	60	241	70	35	15	22	16	5	8	7
Number of primary branches examined	735	758	825	868	830	823	875	911	919	963	864	849	692	627
Primary branches with a cathodic prophyll (%)	49.4	52.4	41.3	50.9	7.2	29.3	8.0	3.8	1.6	2.3	1.9	0.6	1.2	1.1

† Cotyledon

Fig. 1. Frequency curve of primary branches with a cathodic prophyll. Ordinate, percentage of primary branches with a cathodic prophyll; abscissa, subtending leaf number in genetic sequence. A. Basal part of the main axis (graphical representation of Table 1). B. Terminal (reproductive) part of the main axis. N, subtending leaf of the uppermost primary branch (staminate head).

側枝前葉の着生位置は、主軸下部数節の側枝では節位によって、退向型頻度が相当上下するが、それより高所の節位では、その頻度が順次低下し、この状態がしばらく続く。しかしその個体が花成期にはいるにおよんで退向型頻度がしだいに上昇し、ある節位の側枝において極大となり、ついでふたたび下降する。退向型頻度が上昇を示す節位の第一次側枝には、数個の雌性頭花のみが主として発達し、その頻度が下降する節位の側枝には、主として雄性頭花のみが分化している。このことは前葉着生位置決定の機構分析上はなほだ興味があるが、現在この点については検討の域に至っていない。

Fig. 1A で、第2子葉節位 (C2)、第2節位 (2) および第4節位 (4) からの側枝前葉の退向型頻度が特に高いことは注目に値する。しかし統計値検定結果は第2子葉節位からの側枝前葉退向型頻度が第1子葉節位 (C1) からのそれよりも高いことを示したので、両者の比較は一応保留すべきである。しかし

方第2節位・第4節位からの側枝前葉の退向型頻度が第1節位・第3節位からのそれよりそれぞれ高いことは、1%よりはるかに低い危険率で是認され、まったく疑問の余地のないところである。このような退向型頻度のきょ齒的变化は、主軸基部に特有ななんらかの要因または特性の反映と考えねばならない。したがってその点を探ることが前葉着生位置決定の機構分析となるはずである。

主軸基部における開度と節間長

上述の見地から主軸基部における形態上の顕著な特性として、葉序が問題であると察せられるので、これを開度と節間長との2点から検討してみた。

開度については子葉が対生する以外に、なお下位数節の葉だけは他の多くの双子葉類と同様、特殊の開度を示すものである。開度の測定は基端の横断面について行なうのが正確な値を得やすいが、葉が密生することのない本植物では、やむをえず、茎の伸長生長を行なった材料について測定した。すなわ

Table 2. Phyllotaxy of main axes (average of 40 plants).

Leaf number in genetic sequence	C1	C2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Divergence angle (degree)	180.2	88.4	175.5	103.4	154.3	125.5	138.2	134.1	131.1	136.8	136.2	135.1	137.0	
Internode length (mm)	0	21.7	3.1	15.4	12.2	24.0	29.0	47.2	47.8	53.3	56.3	52.5	51.9

Fig. 2. Graphical representation of Table 2. A, divergence angle; B, internode length.

ち水平に置いた円盤分度器の中心に茎を直立に固定し、ある葉の着生面をこちらに正面させておき、分度器を回転させて基本らせん上の次の葉の着生面がこちらに正面するときの目盛を読みとり、以下順次同様にして開度を測定した。

節間長は生育環境により著しく左右されるから、同時に下種栽培した材料植物から、なるべく甲乙の少ない成育を示した40個体を選択して測定した。これらの測定値平均は Table 2 および Fig. 2 に示した。開度についていえば、第6節位以高にあってはだいたい 135° 前後であり、Fibonacci 級数で示せば近似的に $3/8$ の開度といえるが、第6節位以下の開度は Fig. 2 に明らかなように顕著なきょ齒的变化を示している。同様のことは節間長についてもあてはまる。両者を対照してみると、第1子葉(C1)・第2子葉(C2)間の開度は 180° 、節間長は0で、これはむしろ典型的な対生である。第1葉は子葉と 90° に近い開度で着生するとともに、それと第2葉との開度も 180° にちかく、その間の節間長は他の部分の節間長と較べてはなほ短いので、第1葉・第2葉は十字対生にきわめて類似する。第3葉・第4葉間にあってもかなりこの関係が明らかであり、第5葉・第6葉間にあっても Fig. 2 のグラ

フの上でなお若干このなごりが察知できる。換言すれば子葉に見る対生葉序のらせん葉序への移行が第6葉までに行なわれていることを示す。主軸下部におけるこのような対生葉序かららせん葉序への急速な移行は Haccius²⁾ が第4型と呼んだ葉序移行形式であり、キク科植物その他に多くその例を見るところである。

この主軸下部における葉序移行部分が前掲 Fig. 1A の前葉退向型頻度曲線におけるきょ齒的变化を示す部分に対応するわけで、前葉着生型の変化の要因の一部は葉序の変化に関連すると一応考えざるをえない。この点についての考察は他の種属での所見を記述した後の機会にゆずる。

第二次側枝前葉の退向型頻度

側枝も主軸の場合と同様、らせん葉序を示すが、側枝第3葉の位置に関して2型の別がある。すなわち側枝第1葉(第1前葉 Prophyll α)・第2葉(第2前葉 Prophyll β)は双子葉類の常例どおり側生するが、第3葉着生方向が背主軸側である場合(第1報 Fig. 2A, B)とそれが向主軸側である場合(第1報 Fig. 2A', B')とがある。前者を第3葉背軸型、後者を第3葉向軸型と呼ぶことにする。著者の所見によれば、第3葉背軸型は双子葉類に最も普通に見られるものであり、第3葉向軸型はそれに反し裸子植物に普通であるが、一部の双子葉類にもこの型を見る。

オオナモミにあっては、多くの双子葉類と同じく背軸型が原則であるが、主軸下部付近より発する第一次側枝では、その第3葉が向軸型を示す頻度が多い事実を発見した。Table 3 および Fig. 3 が示すように、子葉腋よりの側枝ではその第3葉が向軸型を示す頻度が50%をはるかにこえるが、第1節位以高数節位の側枝ではその型が急減し、その後の

Table 3. Frequency of primary branches, whose third leaf is adaxial.

Subtending leaf number in genetic sequence	C1	C2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Number of primary branches whose third leaf is adaxial	405	430	199	164	15	39	12	8	2	3	1	0
Number of primary branches examined	635	660	665	665	670	674	694	703	708	694	569	464
Primary branches whose third leaf is adaxial (%)	63.8	65.2	29.9	24.7	2.2	5.8	1.7	1.1	0.3	0.4	0.2	0

Fig. 3. Graphical representation of Table 3.

側枝ではほとんどすべて背軸型を示す。類似の事実はその後、他の双子葉類にも存在することを知った。

今多数の個体から伸長した第一次側枝を約 550 本入手して、それぞれ基本らせんにしたがって下位から上位にわたり、順次第二次側枝前葉の着生型を調査し、その結果を集計して退向型の頻度を算出した。この場合第一次側枝第 3 葉背軸型と向軸型とを区別して集計し、その結果を Table 4 ではそれぞ

れ並字および太字で示し、Fig. 4 のグラフではそれぞれ細線および太線で示してある。調査した第一次側枝のうち、Table 4 で明らかなように、第 3 葉向軸型のものが背軸型に比べて著しく少数であった。この理由は Fig. 3 で示したように、第 3 葉向軸型は主軸下部より生ずる第一次側枝に頻度が大きい、実は主軸下部の側枝は発育が悪く、じゅうぶん伸長することがまれなので、Table 4 の資料中の第 3 葉向軸型第一次側枝は主軸を摘心して伸長を促進させて入手したために、背軸型側枝に比べて測定個数が少数である。

Table 4 および Fig. 4 ですでに明らかなように第二次側枝における前葉退向型頻度の一般変化様式は第一次側枝におけるその場合 (Table 1 および Fig. 1A) と類似している。すなわち第一次側枝の基部数節位より発生する第二次側枝前葉の退向型頻度にはきょ齒的变化が著しいが、基部を遠ざかるにしたがい、退向型頻度が急速に減少する。これを模式化して表現したものが第 1 報 Fig. 4A である。し

Table 4. Frequency of secondary branches with a cathodic prophyll. The data of the cases in which the third leaf of primary branches is abaxial and adaxial, are indicated by the ordinal and fat types, respectively.

Subtending leaf number in genetic sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Number of secondary branches with a cathodic prophyll	12 24	222 13	41 6	13 19	119 7	17 3	20 4	35 2	12 4	9 5
Number of secondary branches examined	487 59	489 49	491 67	487 63	469 68	452 70	407 71	387 66	359 54	344 54
Secondary branches with a cathodic prophyll (%)	2.5 40.7	45.4 26.5	8.4 9.0	2.7 30.2	25.4 10.3	3.8 4.3	4.9 5.7	9.0 3.0	3.3 7.4	2.6 9.3

Fig. 4. Graphical representation of Table 4. Thin and thick lines indicate the cases in which the third leaf of primary branches is abaxial and adaxial, respectively.

かしここに注目すべき点は、第一次側枝第3葉着生位置の向軸型か背軸型かの別により、第二次側枝前葉退向型頻度の基部変化の様式が Fig. 4 のように著しく異なることである。すなわち第3葉背軸型の第一次側枝では、その第2節位・第5節位よりの第二次側枝前葉退向型頻度が特に大きいに対し、第3葉向軸型のその場合には第1節位・第4節位よりの第二次側枝前葉退向型頻度が特に大きい。両型の第二次側枝前葉退向型頻度の基部変化の様式は Fig. 1A に示した第一次側枝前葉退向型頻度の基部変化とも異なっている。

第一次側枝基部における開度と節間長

上記の2型の第二次側枝前葉退向型頻度の基部変化の相違を分析するために、主軸基部についての場合と同様、第一次側枝基部における葉序を検討した。開度と節間長との測定結果は Table 5 および Fig. 5 である。ともに第3葉背軸型の場合(50個平均)を並字または細線、第3葉向軸型の場合(30

個平均)を太字または太線で示してある。図表で明らかとなり両者かなりの差異があることは注目に値する。すなわち開度・節間長ともに背軸型におけるグラフの峰の部分に向軸型にあってはだいたい谷になっている。たとえば Fig. 5B において第1葉・第2葉間の開度の特に大きいことを別とすれば、第3葉向軸型の場合に開度の小さいのは第2葉・第3葉間、第5葉・第6葉間、第8葉・第9葉間であるが、第3葉背軸型にあってはそれらの葉の開度が特に大きい。この関係を Fig. 5A について考えるに、両型ともに蓋葉(S)に正面する方向すなわち側枝の背主軸側における開度が、その反対側(向主軸側)におけるよりも若干大きいことを示している。換言すれば開度は均等ではなく、側枝の背腹によって若干相違するわけである。この傾向は側枝基部で著しいが、茎の高所においてはまったく消失する。しかしこれは多数を集計して平均値を算出した場合のことで、1個体単独の測定結果では高節位の部分における開度にも、基部におけるほど顕著ではないが、やはり開度に背腹的变化が見られる。この現象は茎の肥大生長に伴っておきる二次的のものというよりは、葉の始原体分化当初から見られる一次的のものと解すべき根拠をえているが、これについては別にあらためて言及する機会を作る考えでいる。

第一次側枝をその第3葉着生の位置から背軸型・向軸型に区分してきたが、この2型は第3葉の始原体が現実分化して初めて識別できるのではない。Table 5 の開度の測定結果によれば、蓋葉(S)と側枝第1葉との間の開度は第3葉向軸型の場合には約80°であるのに対し、背軸型では100°をこえ、

Table 5. Divergence angle and internode length in primary branches. The data of the cases in which the third leaf of primary branches is abaxial and adaxial, are indicated by the ordinal and fat types, respectively. Each datum represents the average of 50 branches in the former case, that of 30 branches in the latter.

Leaf number in genetic sequence	S†	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Divergence angle (degree)	102.6 -79.5	153.6 164.1	145.2 118.5	135.4 135.1	135.7 140.6	143.2 126.3	133.9 139.0	140.5 138.8	141.8 133.0	131.5 139.6	
Internode length (mm)	12.3 5.0	8.0 13.7	16.1 3.2	2.5 19.0	15.4 3.1	8.1 9.2	7.3 13.8	13.5 7.5	7.4 13.2	10.2 8.5	

† Subtending leaf of the primary branch.

Fig. 5. Graphical representations of Table 5. A, B, divergence angle; C, internode length. Thin and thick lines indicate primary branches whose third leaf is abaxial and adaxial, respectively. M, main axis; S, subtending leaf of the primary branch.

両者の間に約 23° の差がある。すなわち Fig. 5A に示すとおり第3葉背軸型では第1葉がやや向母軸側に偏して着生しているわけで、第3葉の分化によって二次的に第1葉の位置が影響されないとすれば、第3葉位置の2型の別は第1葉始原体分化時に決定するものと見なければならぬ。

なおここに指摘したいことは Fig. 5B における第3葉背軸型および向軸型の第一次側枝上の葉の開度を示す曲線が Fig. 4 における第3葉背軸型および向軸型の第一次側枝上の第二次側枝前葉退向型頻度曲線とそれぞれかなり傾向が近似している点である。

次に Fig. 5C に示した節間長変化について考えるに、そのきょ歯的变化は両型ともに側枝基部数節間で特に著しいが、第3葉背軸型第一次側枝では第1葉・第2葉間および第3葉・第4葉間が特に短縮しているのに反し、第3葉向軸型では第2葉・第3葉間および第4葉・第5葉間が特に短い。しかし測定結果からはそれらの葉の間の開度が特に大きいとはいえないので、主軸基部の場合と異なり、側枝基部にあっては対生葉序のなごりは見られない。

側枝節間長は多数についての統計値を見れば Fig. 5C のように著しくきょ歯的变化を示すが、高所の節間に至るにおよびきょ歯は相殺されてまったく消失する。しかし1個体単独の測定結果では高所の節間においても、基部ほど顕著でないとしても、なお相当のきょ歯的变化を示すことは前記の開度の場合と同様である。この現象は無論側枝にかぎらず、主軸の節間長にも見られ、その変化に明らかなリズムの存在することが、Groom^{3,4)}, Klebs⁵⁾, Hauser⁶⁾, Troll & Heidenhain⁷⁾, Heidenhain⁸⁾ らにより、種々の植物において示されている。このようないわゆる internode curve のリズムに関しては別にあらためて検討する。

向軸種子・背軸種子に由来する植物間の比較

総包を破り種子を取りだし、これを向軸種子と背軸種子の2群に区別して同時にまき、適当な発育時に統計的調査をなした。最初に述べたように、向軸種子は背軸種子に比べて明らかに必ず小形であるばかりでなく、幼根付近の形状にも若干の差があって識別は容易である。たねまき前に種皮の一部を切り除いて発芽促進を計ったが、向軸種子の方は発芽が数日おそい。水溶性の発芽抑制物質を除去するために種皮に傷をつけて一兩日水浸させて後、下種しても向軸種子の発芽は背軸種子よりおそく、発芽率も悪く、初期の生育も劣っていた。

第1回調査は1959年5月に下種して得た背軸植物・向軸植物のおのおの約200個体、第2回は同年9

月下種して得たおのおの約 200 個体について、第一次側枝前葉退向型頻度と第一次側枝第 3 葉向軸型頻度とを調査した。これら 2 回の調査によって得た頻度の測定値の間には、下種期の相違に伴う有意義の差は現在のところ指摘できないので、第 1 回・第 2 回の結果を合算して得た頻度曲線が Fig. 6 (太線は背軸植物、細線は向軸植物) である。

第一次側枝前葉退向型頻度 (Fig. 6A) についていえば

- 1) 第 2 葉腋よりの側枝前葉退向型頻度は第 1 葉腋よりのそれと比べて背軸植物では高く、向軸植物では反対に低い。
- 2) 第 3 葉腋・第 6 葉腋よりの側枝前葉退向型頻度は背軸植物では高く、向軸植物では低い。

第一次側枝第 3 葉向軸型頻度 (Fig. 6B) についていえば

- 3) 第 1 子葉腋・第 1 葉腋・第 2 葉腋よりの側枝第 3 葉向軸型頻度は、いずれも背軸植物の方が向軸植

物よりも高い値を示す。

- 4) 背軸植物では第 1 子葉腋と第 2 子葉腋よりの側枝第 3 葉向軸型頻度には特に差が見られないに反し、向軸植物では前者の頻度より後者の頻度が著しく高い。

背軸植物・向軸植物間の以上の 4 相違点は 5 月下種の材料・9 月下種の材料共通に見られるのみならず、統計値の検定の結果は 1% 以下の危険率を伴うにすぎず、信頼度の高いものと認められる。このことは次の根拠からも支持される。すなわち前年オオナモミを研究用に栽培した跡地に、4 月下旬から 7 月にわたり、逐次自然発芽した植物中から、早期に発芽したものと最もおそく発芽したもの、それぞれ約 200 個体を別々に集計比較した結果、早期に発芽した材料とおくれて発芽した材料との頻度曲線は、Fig. 6 に示した背軸植物・向軸植物のそれぞれの頻度曲線とかなり近似の傾向を現わし、特に前記の 1) - 4) の相違点もそのまま看取できた。これは自然状態においても、早期に発芽するものは概して背軸種子に由来するとみて、さしつかえないことを示す。

Fig. 1 A および Fig. 3 のグラフを得た材料植物は大部分自生していたものを相当の期間にわたり採取したものであり、背軸植物・向軸植物の別には全然関心が払われていない。したがって両型植物がある割合で混合されたままで集計されたはずである。

Fig. 1A のグラフを Fig. 6A の 2 曲線と比較すると、向軸植物よりは背軸植物の方に類似している。したがって Table 1 の資料を得た個体の大部分は背軸植物であったと推定される。

また同様に Fig. 3 の側枝第 3 葉向軸型頻度曲線は Fig. 6B の背軸植物のそれに近似する点からみて、Fig. 3 の資料はやはり背軸植物が主体となっていたと推定される。前にも述べたとおり、向軸種子は背軸種子に比べて小形であるのみならず発芽率が悪く、発芽後の初期発育も劣るため、自生材料栽培材料を問わず、無作意に採取した場合には背軸種子から由来する背軸植物が大部分を占めるために、上記の結果になったものと考えられる。

総 括

序説的記述を行なった第 1 報に続いて、本報では

Fig. 6. A, frequency curve of primary branches with a cathodic prophyll; B, those of primary branches whose third leaf is adaxial. Data of the plants germinated from the adaxial and the abaxial seeds are indicated by thin and thick lines, respectively.

オオオナモミ (*Xanthium canadense*) について具体的に所見を記述した。

本種の主軸の一定の節位からの第一次側枝多数を集計して、その前葉退向型頻度を算出すると、主軸基部数節よりの側枝前葉では、節位ごとの退向型頻度が明白なきょ齒的变化をなしつつ急速に低下し、第7—8節位以高の側枝前葉では、その頻度は0に近づく。換言すれば前葉は進向型配列を原則とするようになる。しかし花成期にはいり主として雌性頭花の発達する側枝を生ずるにおよんで、その前葉配列の退向型頻度はしだいに上昇するが、さらにそれより高所で雄性頭花のみが発達するにおよび、その前葉の退向型頻度はふたたび低下する。

側枝の第3葉は背軸側に位置するを普通とするが、向軸側に位置する場合もある。この向軸型を現わす頻度は子葉腋側枝で最大、第1葉腋側枝・第2葉腋側枝と順次急速に低下し、高所の側枝では向軸型を示すことはまれである。

第二次側枝における前葉退向型頻度の基部変化は、その第二次側枝が前記の第3葉向軸型第一次側枝上に発生するかまたは第3葉背軸型第一次側枝上に発生するかの別により、きわめて顕著な差異を示す。すなわち前者では第一次側枝第1節・第4節よりの第二次側枝前葉が特に退向型の頻度高く、後者では第2節・第5節よりの第二次側枝前葉が特に退向型頻度高く、それ以高の側枝では第一次側枝の場合とまったく同様の頻度変化をたどる。

第一次側枝および第二次側枝における前葉退向型

頻度の特殊の基部変化は、おそらくそれぞれ主軸および側枝基部における葉序および plastochrone の特殊性その他の要因の反映と想像されるので、主軸および第一次側枝基部の開度と節間長とを測定した。節間長は環境によって著しい影響を受けることは明白であるが、一次的には plastochrone の相違を反映するものと考えられるからである。その結果、主軸基部では十字対生葉序から次第にらせん葉序に移行し、完全にらせん葉序が確立されるに及んで、前葉退向型頻度の基部変化が希薄となっていることがわかった。

第一次側枝基部では、主軸の場合と異なり、十字対生かららせん配列への移行は明らかでないこと、第3葉背軸型側枝と第3葉向軸型側枝との間で開度および節間長の点に差異があつて、これは一種の背腹性と認められること、さらに同一総包内の大形で休眠性の弱い背軸種子と小形で休眠性の強い向軸種子とに由来する植物を比較するとき、第一次側枝前葉退向型頻度の基部変化および側枝第3葉向軸型頻度が両者に相違のあることなどを指摘した。

上記の諸特性は側生第1前葉の着生方向決定機構分析のための重要な資料と考えられ、オオオナモミに関するこの資料に基づき、現在でも若干の仮説を一応提示することができる。しかし実はその仮説が他種における資料に必ずしも適合するか否か疑問である。したがって他の種属若干についての所見を逐次報告した後に、あらためて全般的考察を加える予定である。

文 献

- 1) Kumazawa, M., Bot. Mag. Tokyo 73: 487 (1960).
- 2) Haccius, B., Weitere Untersuchungen zum Verständnis der zerstreuten Blattstellungen bei den Dikotylen. Sitz.-ber. Heiderberger Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., Jahrgang 1950, Abhandl. 6 (1950).
- 3) Groom, P., Phil. Transac. Soc. London, Ser. B. 200: 57 (1908).
- 4) Groom, P., Transac. Linn. Soc. London, Ser. 2. Bot. 7: 267 (1909).
- 5) Klebs, G., Über die Längenperiode der Internodien. Sitz.-ber. Heiderberger Akad. Jahrgang 1926, Abhandl. 7 (1926).
- 6) Hauser, M., Polarität und Blütenverteilung. Bot. Abhandl. herausgegeben von K. Goebel, Heft 21 (1932).
- 7) Troll, W., and Heidenhain, B., Beiträge zur Kenntnis racemöser Infloreszenzformen. Abhandl. Akad. Wiss. u. Lit. in Mainz, math.-naturwiss. Kl., Jahrgang 1951, Nr. 5 (1951).
- 8) Heidenhain, B., Über die Blütenstände der Campanulaceen, ibid. Jahrgang 1952, Nr. 9 (1952).

Summary

The prophyll position of *Xanthium canadense* was statistically studied. The first leaf (prophyll α) of the vegetative lateral branch is mostly anodic in position, but that of the reproductive branch which terminates in staminate or pistillate heads is less frequently anodic (Fig. 1B). Moreover, the frequent occurrence of cathodic prophyll is found in lateral branches which belong to certain basal nodes of a main stem or of a lateral branch (Table 1, Fig. 1A). For analysis of the factors which induce the frequency variation of cathodic prophyll, the divergence angle and the internode length were examined (Table 2, Fig. 2).

Lateral branches are divided into two types—abaxial and adaxial types—in respect of their third leaf (prophyll γ) position (Fig. 5A). Although the abaxial type is usual, primary branches from lower nodes of a main stem are frequently of the adaxial type (Table 3, Fig. 4). Primary branches of these two types are different from each other not only in the divergence angle and the internode length, but also in the frequency curve of cathodic prophyll which belongs to the secondary branch (Table 4, Fig. 4, Table 5, Fig. 5).

One pistillate head develops into a couple of seeds—an adaxial smaller seed and an abaxial seed. The plants germinated from the adaxial seeds and those from the abaxial ones are different from each other in the basal frequency curve of cathodic prophyll on the primary branch and also in that of the primary branch whose third leaf is adaxial (Fig. 6).